

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-338101

(43) 公開日 平成4年(1992)11月25日

技術表示箇所

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号
C 0 1 B	3/00	A 9041-4G
	3/32	A 9041-4G
		Z 9041-4G
H 0 1 M	3/04	S 9062-4K
	5/06	R 9062-4K

F 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-109063
(22) 出願日 平成3年(1991)5月14日

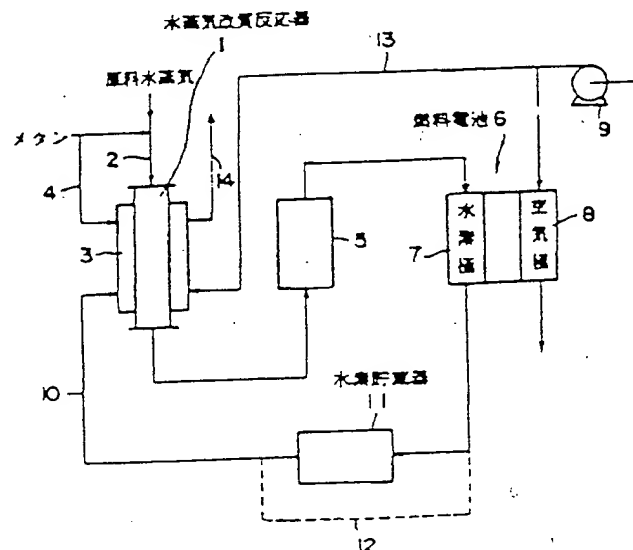
(71) 出願人 000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(72) 発明者 藤本 方正
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内
(72) 発明者 小林 一登
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内
(74) 代理人 弁理士 光石 英俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池システムの起動方法

(57) 【要約】

【目的】 燃料電池システムの水素気改質反応器の起動時にバーナ加熱等の加熱手段を排除する。

【構成】 触媒燃焼室3により加熱される水蒸気改質反応器1における改質反応により水素濃度が高いガスを製造し、該製造ガスを固体高分子電解質型燃料電池6の水素極7に供給して発電する燃料電池システムの起動に際し、水素吸蔵合金を内蔵する水素貯蔵器11から発生させた水素を水蒸気改質反応器1の燃焼触媒室3へ供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 触媒燃焼方式の水蒸気改質反応器にメタンやメタノール等の炭化水素や含酸素炭化水素からなる原料を供給して水蒸気改質反応により水素濃度が高いガスを製造し、該製造ガスを固体高分子電解質型燃料電池に供給して発電する燃料電池システムの起動に際し、水素吸蔵合金を内蔵する水素貯蔵器から発生させた水素を上記水蒸気改質反応器に供給して触媒燃料に使用することを特徴とする燃料電池システムの起動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は触媒燃焼方式の水蒸気改質反応器を使用した燃料電池システムの起動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、水蒸気改質反応器と固体高分子電解質型燃料電池とを使用する燃料電池システムの実用化が検討されている。ここで、水蒸気改質反応器は、メタンやメタノール等の炭化水素や含酸素炭化水素からなる原料ガスを、水蒸気改質反応とCOシフト反応とによって主に水素と二酸化炭素とに分解するものである。また、固体高分子電解質型燃料電池は、水蒸気改質反応器で生成した水素ガスを水素極へ供給すると共に空気又は酸素を空気極へ供給することにより発電するものである。

【0003】 このような燃料電池システムで発電するには、まず、水蒸気改質器を起動しなければならない。そして、水蒸気改質器の起動方法としては、バーナーによる直接加熱又は炭化水素を原料とする触媒燃料方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、バーナーによる直接加熱方式では、以下の欠点がある。① 輻射熱により反応器壁の温度は局部的に800℃以上になるため、使用する材質が高価なものとなる。② 安定な燃焼状態を得るためパイロットバーナー等失火対策が必要となり、燃焼器の構造の複雑化、制御系の複雑化が避けられない。

【0005】 また、炭化水素を原料とする触媒燃焼方式では、低温（約400℃以下）での触媒活性が著しく小さいため、燃焼触媒部をバーナー加熱もしくはヒーター加熱により400℃以上に昇温する必要がある。このため、バーナー加熱では前述の欠点があり、ヒーター加熱では、改質反応温度（約500℃以下）が高温であるため、通常のシースヒーター等では著しく寿命が短く停止等に交換する必要があるという問題がある。

【0006】 本発明はこのような事情に鑑み、上述したような欠点のない燃料電池システムの起動方法を提供す

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明に係る燃料電池システムの起動方法は、触媒燃焼方式の水蒸気改質反応器にメタンやメタノール等の炭化水素や含酸素炭化水素からなる原料を供給して水蒸気改質反応により水素濃度が高いガスを製造し、該製造ガスを固体高分子電解質型燃料電池に供給して発電する燃料電池システムの起動に際し、水素吸蔵合金を内蔵する水素貯蔵器から発生させた水素を上記水蒸気改質反応器に供給して触媒燃料に使用することを特徴とする。

10 【0008】

【作用】 前記構成では起動時に水蒸気改質反応器の燃焼触媒に水素貯蔵器からの水素を供給できるため、高温での触媒燃焼が可能である。したがって、炭化水素を原料とするバーナー又はヒーターが不良となり、水蒸気改質反応器の構造が簡単となる。また、触媒燃焼であることにより通常の燃焼範囲外での燃焼が可能のため温度制御が簡単であり、局部的な加熱が防止できる。さらに、触媒表面での燃焼反応であるため、外部からのバーナーおよびヒーター加熱に比べ温度上昇が速い。

20 【0009】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0010】 図1には本発明方法による燃料電池システムの一例を示す。図1中、1は水蒸気改質反応器であり、原料となるメタンガスと水蒸気とを混合して導入するための原料供給管2が連結されている。また、水蒸気改質反応器1は改質反応に必要な熱源となる燃焼触媒室3を具備している。そして、燃料触媒室3には定常運転時の触媒反応の原料となるメタンを供給するための配管4が連結されている。

30 【0011】 水蒸気改質反応器1へ供給されたメタン及び水蒸気は水蒸気改質反応により主に水素及び二酸化炭素に分解され、一酸化炭素を二酸化炭素へ転化するCO変成器5へ送られる。

【0012】 図中6は固体高分子電解質型燃料電池（以下、燃料電池という）であり、水素極7及び空気極8を有している。ここで、水素極7へは上記CO変成器5で二酸化炭素及び水素に転化された水素ガスが導入され、また、空気極8へはブロウ9を介して空気が導入されており、水素極7へ導入された水素ガス及び空気極8へ導入された空気が反応することにより空気が発生する。

40 【0013】 燃料電池6の水素極7からの排ガスは配管10により燃焼触媒室3に導入されるようになっているが、この配管10の途中には水素貯蔵器11が介装されている。水素貯蔵器11は水素吸蔵合金を具備して水素を一時貯蔵できるものであり、定常運転時（低負荷時）又は停止時に一定量の水素を蓄えるようになっている。そして、水素の貯蔵を行う時以外には、水素極7からの排ガスはバイパス配管12を介して燃焼触媒室3へ送られる。

3

4

た、燃焼触媒室3からの燃焼排ガスは、燃焼排ガス排管14から排出される。

【0014】次に、上述した燃料電池システムの起動方法を説明する。まず、建設時の起動は、予め水を蓄えた水素貯蔵器11若しくは外部からの水を配管10を介して燃焼触媒室3へ供給することにより燃焼触媒を加熱する。そして、燃焼触媒の温度が500℃以上となったところで徐々にメタンを配管4を介して供給し、水素からメタンの切り換えを行う。水蒸気改質反応器1が所定温度になった後、該水蒸気改質反応器1内に原料メタンガスと原料水蒸気とを原料供給管2から供給し、システムを安定させる。そして、低負荷時又はシステム停止時に水素貯蔵器11に水を蓄えて次回の起動用とし、他の運転時には水素極7からの排ガスはバイパス配管12を介して燃焼触媒室3へ供給される。

【0015】ここで、本実施例における燃焼触媒室3内の燃焼触媒層温度の経時変化を図2に示す。同図に示すように、本実施例では常温から水を供給したが、約1時間で水素からメタンに切り換えることができた。

【0016】一方、従来においては、起動時にはメタンガスを原料としたバーナー加熱等により燃焼触媒層を昇温し、その後の定常運転時には水素極7からの排ガスと燃焼触媒室3に導入して加熱していた。比較のため、かかるバーナー加熱による起動時の経時変化を図3に示す。同図に示すように、この場合、管壁の温度は輻射熱で急激に850℃付近まで上昇したが、内部の燃焼触媒温度

の上昇は遅く、メタンが導入できるまで(約500℃となるまで)に約2時間必要であった。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明方法によれば、常温からの触媒燃焼が可能であり、局部加熱も防止されるため、水蒸気改質反応器がコンパクトになると共に材料コストが安価となる。また、燃焼触媒による起動によるので、燃焼温度の制御が簡単で、バーナーに比べて安定性が高く、しかも、温度上昇が速くて起動時間が短縮されるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係る燃料電池システムの構成図である。

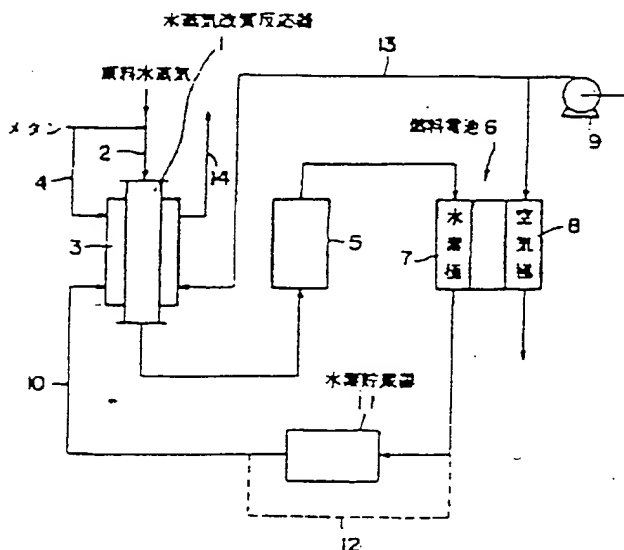
【図2】実施例における燃焼触媒温度の経時変化を示す説明図である。

【図3】比較例に係る燃焼触媒温度の経時変化を示す説明図である。

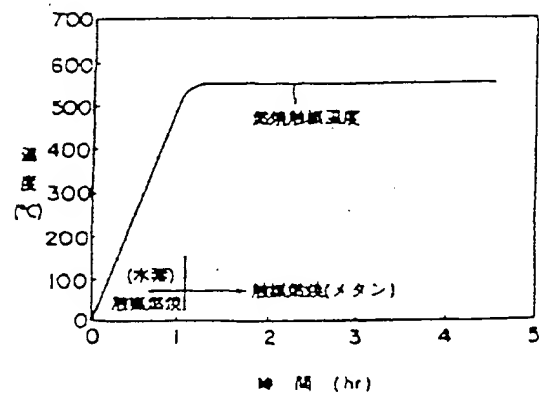
【符号の説明】

- 1 水蒸気改質反応器
- 2 原料水蒸気
- 3 燃焼触媒室
- 4 CO変成器
- 5 燃料電池
- 6 水素極
- 7 空気極
- 8 水素貯蔵器
- 9 排ガス
- 10 バイパス配管
- 11 燃焼排ガス排管
- 12 燃料電池

【図1】



【図2】



(4)

特開平4-338101

[図3]

